

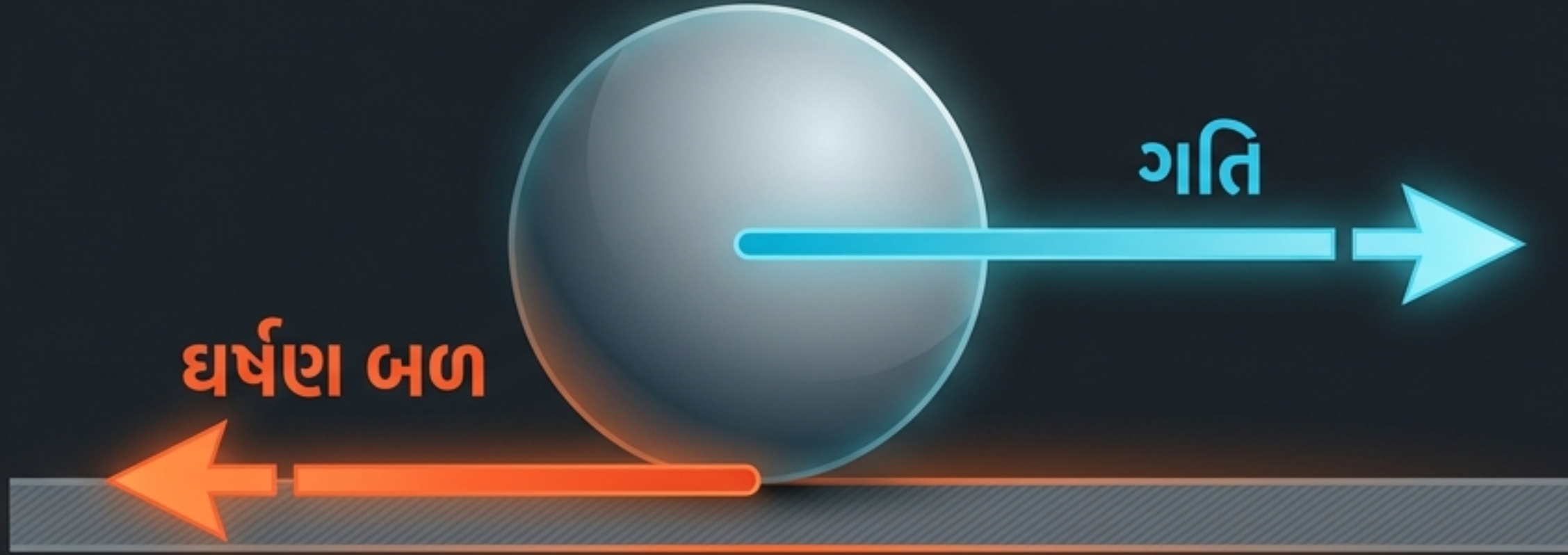


**ઘર્ષણ: એક
અદ્રાશ્ય
મિત્ર અને શત્રુ**
ગતિનો વિરોધ કરતું બળ
અને જીવનની જરૂરિયાત



આપણી આસપાસ એક બળ સતત કાર્યરત છે. તે ગતિને અટકાવી શકે છે અને ગતિ શરૂ પણ કરાવી શકે છે. આ પ્રકરણમાં આપણે 'ઘર્ષણ' નામના આ જરૂરી દૂષણ (Necessary Evil) વિશે જાણીશું.

ગતિ શા માટે અટકી જાય છે?

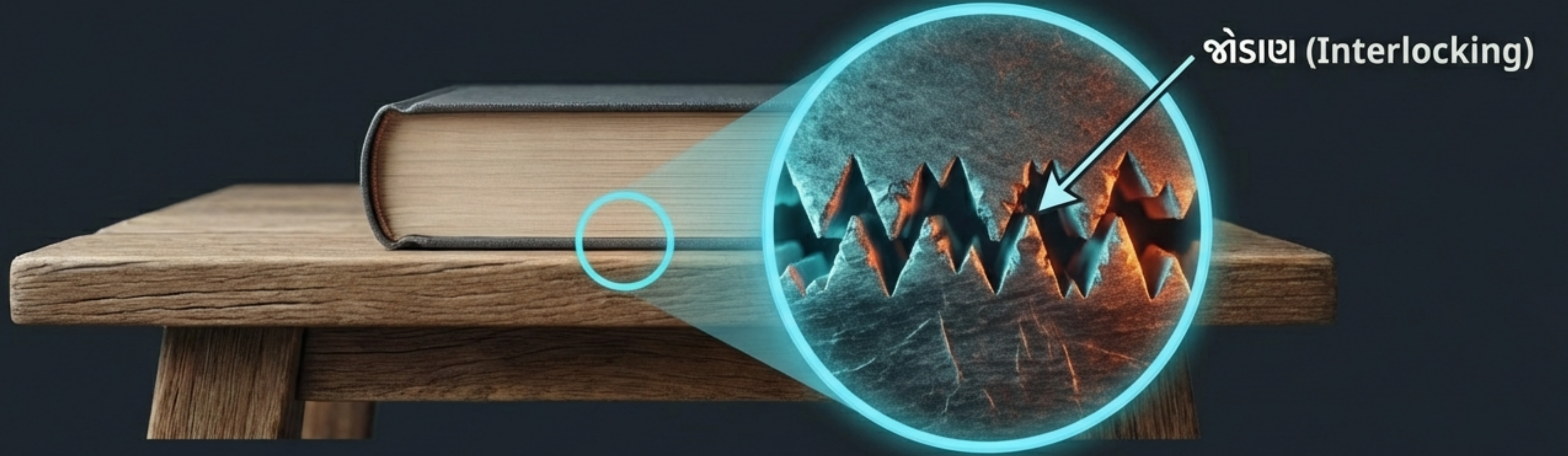


અવલોકન: જમીન પર ગબડતો દડો થોડા સમય પછી સ્થિર થઈ જાય છે. સાઈકલને પેડલ મારવાનું બંધ કરીએ તો તે ધીમી પડે છે.

વ્યાખ્યા: આ માટે જવાબદાર બળ એટલે **ઘર્ષણ બળ (Force of Friction)**.

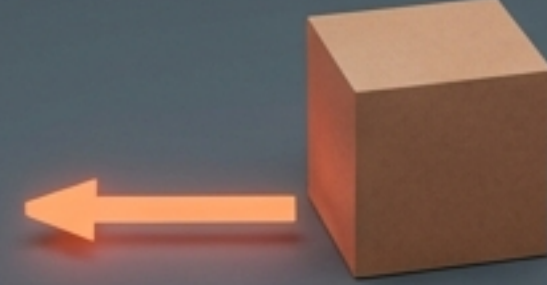
નિયમ: ઘર્ષણ બળ હંમેશા ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં (opposite to the direction of motion) લાગે છે.

સપાટીનું ખરબચડાપણું: ઘર્ષણનું મૂળ

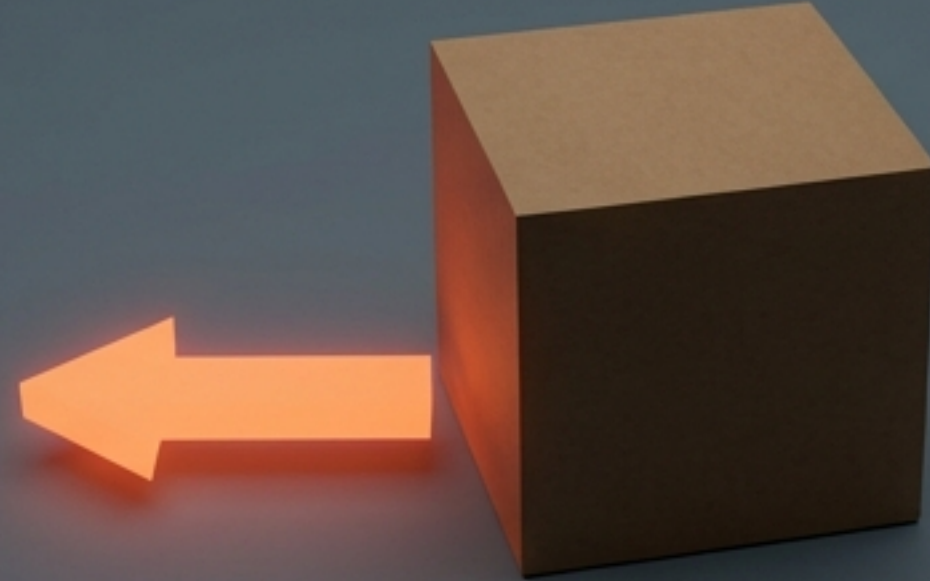


દેખાવમાં લીસી લાગતી સપાટીઓ પર પણ સૂક્ષ્મ અનિયમિતતાઓ (irregularities) હોય છે. બે સપાટીઓની અનિયમિતતાઓ એકબીજામાં ભરાઈ જાય છે, જેને **જોડાણ (Interlocking)** કહે છે. આ જોડાણને તોડવા માટે જે બળ લગાડવું પડે છે, તે જ **ઘર્ષણ** છે. ખરબચડી સપાટી = વધારે ઘર્ષણ. લીસી સપાટી = ઓછું ઘર્ષણ.

ઘર્ષણ પર અસર કરતા પરિબલો



ઓછું ઘર્ષણ



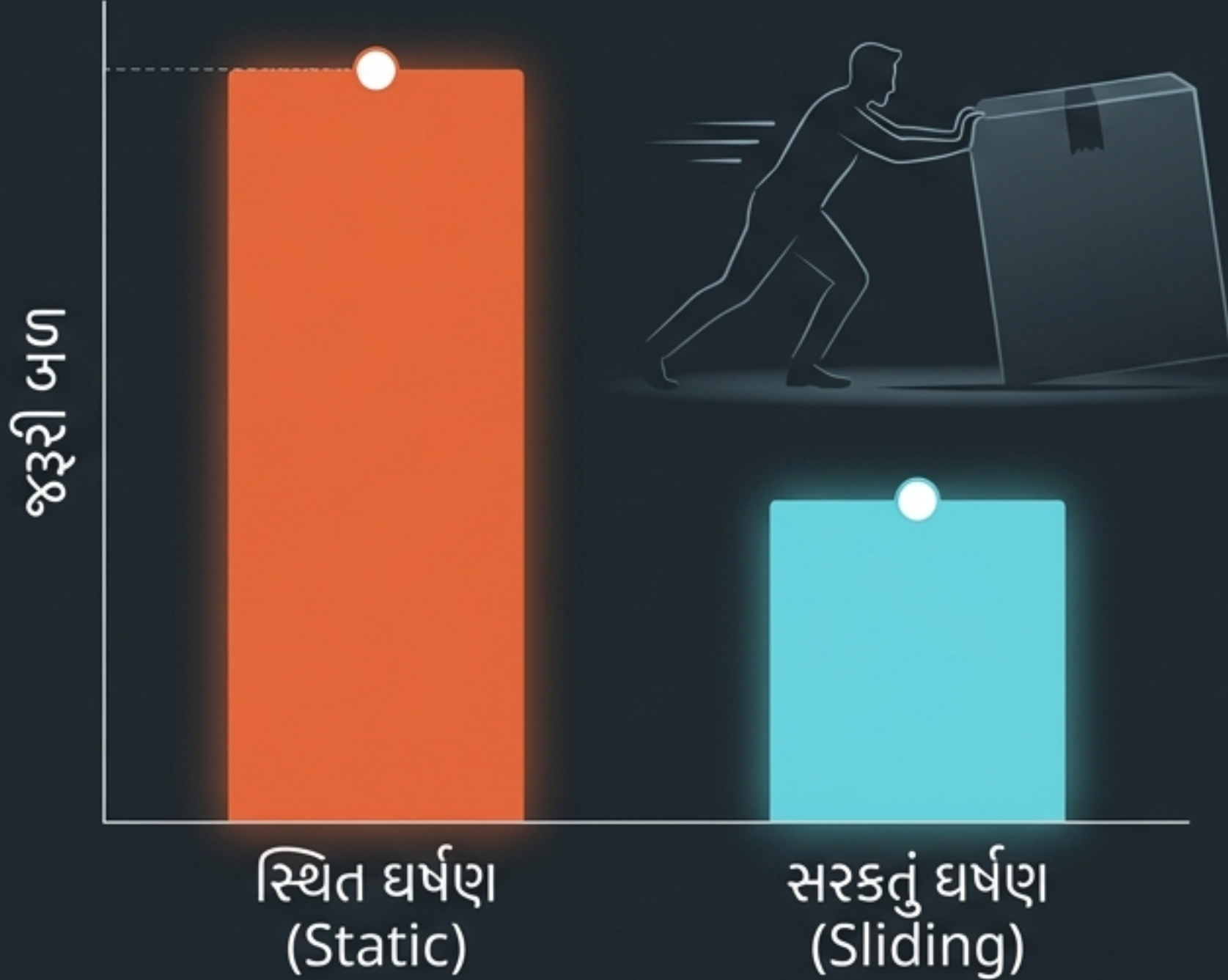
વધારે ઘર્ષણ

1. સપાટીનો પ્રકાર: સપાટી લીસી છે કે ખરાબચડી તેના પર આધાર રાખે છે.

2. દબાણ (વજન): સપાટીઓ એકબીજાને કેટલા બળપૂર્વક દબાવે છે.

નિયમ: વજન જેટલું વધારે, અનિયમિતતાઓનું જોડાણ તેટલું મજબૂત, અને ઘર્ષણ તેટલું વધારે.

સ્થિત vs. સરકતું ઘર્ષણ



સ્થિત ઘર્ષણ (Static Friction): કોઈ વસ્તુને સ્થિર સ્થિતિમાંથી ગતિમાં લાવવા માટે જરૂરી બળ. (સૌથી મુશ્કેલ).

સરકતું ઘર્ષણ (Sliding Friction): વસ્તુની ગતિ ચાલુ રાખવા માટે જરૂરી બળ.

તફાવત: સરકતું ઘર્ષણ એ સ્થિત ઘર્ષણ કરતા ઓછું હોય છે.

કારણ: જ્યારે વસ્તુ ગતિમાં હોય છે, ત્યારે તેના સંપર્ક બિંદુઓને બીજી સપાટીમાં ખૂંપી જવા માટે પૂરતો સમય મળતો નથી.

ઘર્ષણ: એક આવશ્યક મિત્ર

જો ઘર્ષણ ન હોય તો...

- આપણે પેન કે પેન્સિલથી લખી શકીએ નહીં.
- આપણે રસ્તા પર ચાલી શકીએ નહીં (લપસી જઈએ).
- કાચનો ગ્લાસ પકડી શકીએ નહીં.
- દીવાલમાં ખીલી ઠોકી શકીએ નહીં.

તારણ: ઘર્ષણ વગર કોઈ ઈમારત પણ બાંધી શકાય નહીં.



ઉર્જા અને ઉષ્મા



ઘર્ષણ ઉષ્મા (Heat) ઉત્પન્ન કરે છે.

ઉદાહરણ:

- માચીસની દીવાસળીને ખરબચડી સપાટી પર ઘસવાથી આગ લાગે છે.
- શિયાળમાં હથેળીઓ ઘસવાથી ગરમાવો મળે છે.
- મિક્સર જાર થોડી વાર ચલાવવાથી ગરમ થઈ જાય છે.

ઘર્ષણ: એક દૂષણ



તે 'જરૂરી દૂષણ' છે કારણ કે તેનાથી નુકસાન થાય છે.

ઘસારો: બૂટ-ચંપલના તળિયા, વાહનોના ટાયર અને મશીનના ભાગો ઘસાઈ જાય છે.

ઊર્જાનો વ્યય: મશીનોમાં ઘર્ષણને કારણે ઊષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે, જેનાથી ઘણી ઊર્જા વેડફાઈ જાય છે અને મશીનને નુકસાન પહોંચે છે.

ક્યારેક આપણે જાણી જોઈને ઘર્ષણ વધારવું પડે છે.

પગરખાં અને ટાયર: રસ્તા સાથે પકડ મજબૂત કરવા માટે તળિયા અને ટાયર ખાંચાવાળા રાખવામાં આવે છે.

બ્રેક પેડ: વાહનોને રોકવા માટે બ્રેક પ્રણાલીમાં બ્રેક પેડનો ઉપયોગ થાય છે.

રમતવીરો: કબડ્ડીના ખેલાડીઓ અને જિમ્નાસ્ટ્સ સારી પકડ મેળવવા હાથ પર માટી કે બરછટ પાવડર લગાવે છે.



ઘર્ષણ વધારવું: આરે પકડ જરૂરી છે
આરે પકડ જરૂરી છે



ઘર્ષણ ઘટાડવું: સરળ ગતિ માટે

ઘણીવાર ઘર્ષણ અનિચ્છનીય હોય છે.

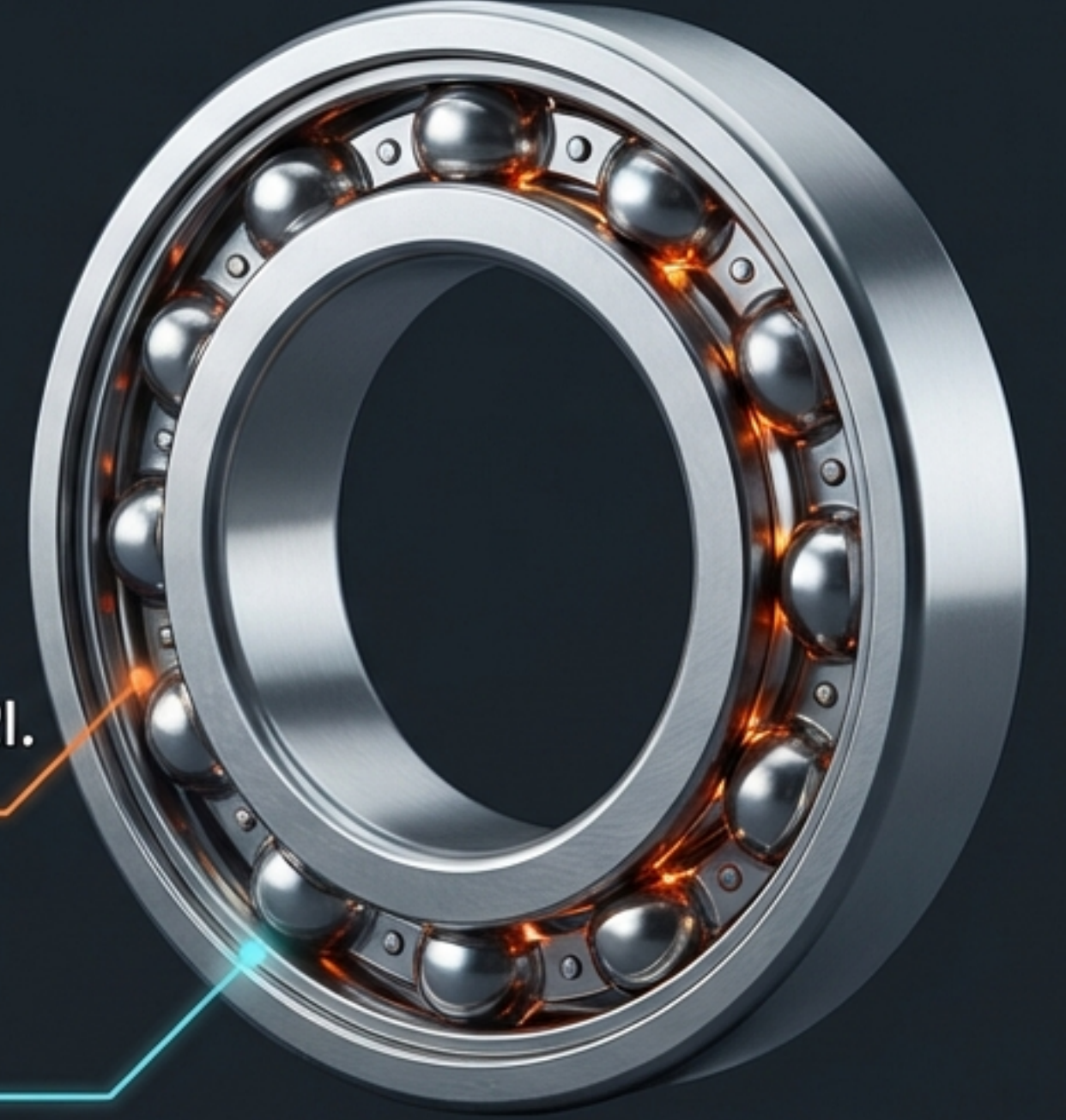
ઊંજણ (Lubricants): તેલ, ગ્રીસ કે ગ્રેફાઈટનો ઉપયોગ. આ પદાર્થો સપાટીઓ વચ્ચે પાતળું સ્તર બનાવે છે, જેથી ખરબચડી સપાટીઓ સીધી ઘસાતી નથી.

ઉદાહરણ:

- કેરમબોર્ડ પર ઝીણો પાવડર છાંટવો.
- દરવાજાના મિજાગરામાં તેલ પૂરવું.



પૈડું: માનવજાતની મહાન શોધ

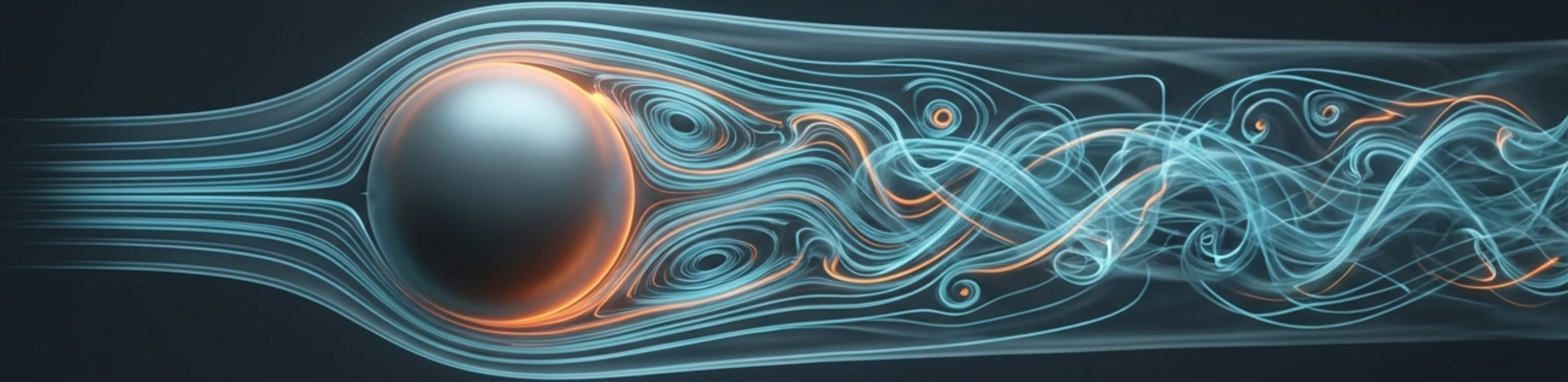


લોટણ ઘર્ષણ (Rolling Friction): જ્યારે વસ્તુ ગબડે છે ત્યારે લાગતું ઘર્ષણ.

નિયમ: સરકવા (Sliding) કરતાં ગબડવું (Rolling) હંમેશા સરળ હોય છે. લોટણ ઘર્ષણ એ સરકતા ઘર્ષણ કરતા ખૂબ ઓછું હોય છે.

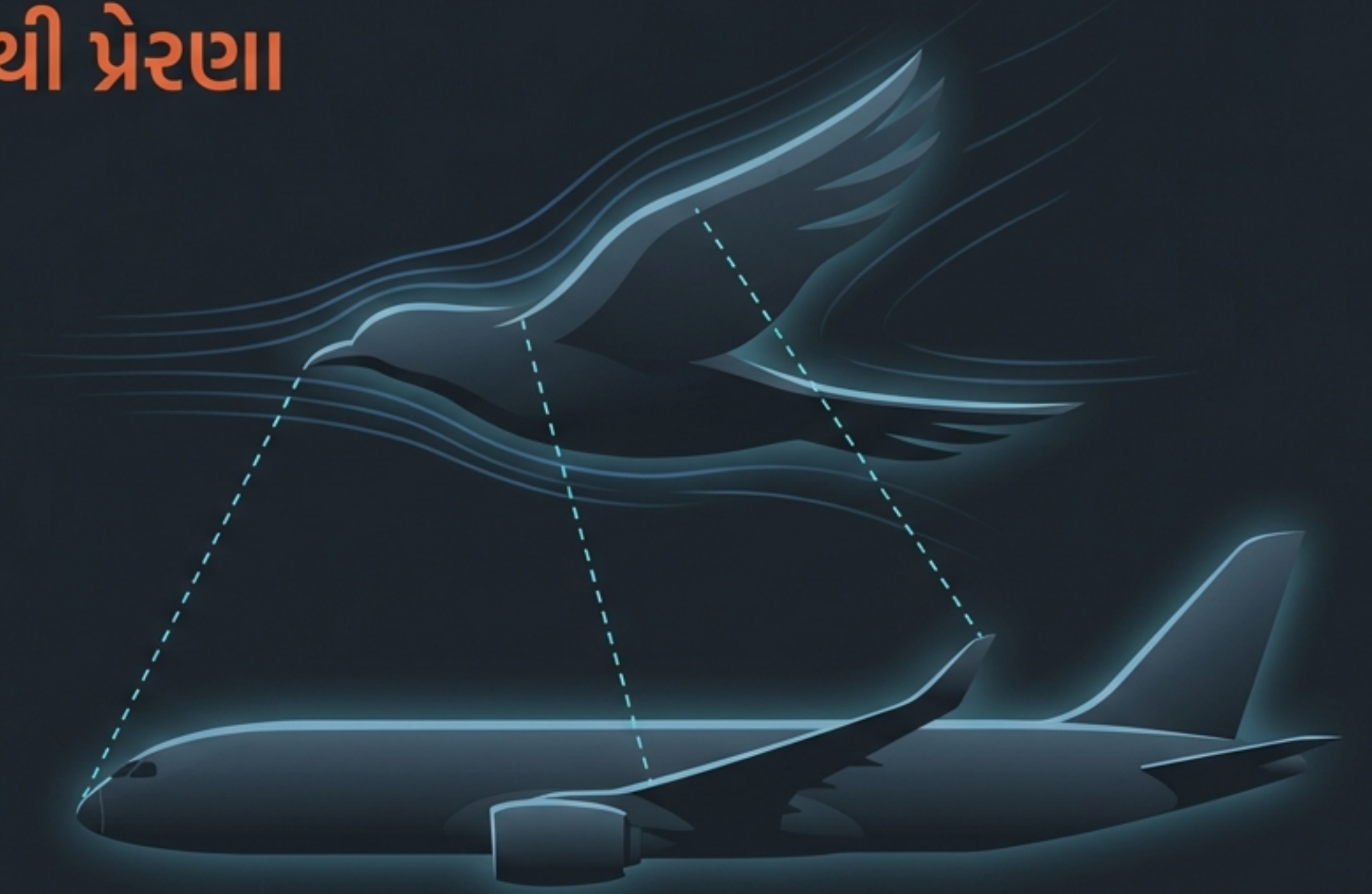
ઉપાય: મશીનોમાં અને પંખાઓમાં બોલબેરિંગ નો ઉપયોગ કરી સરકતા ઘર્ષણને લોટણ ઘર્ષણમાં ફેરવવામાં આવે છે.

तरल घर्षण: હવા અને પાણીનો અવરોધ



હવા અને પાણી (તરલ) પણ ગતિ કરતી વસ્તુઓ પર ઘર્ષણ લગાડે છે. આ બળને **ઘસડાવું (Drag)** કહે છે. ઘર્ષણનો આધાર : 1. વસ્તુની તરલની સાપેક્ષે ઝડપ. 2. વસ્તુનો આકાર. 3. તરલનો પ્રકાર.

વિશિષ્ટ આકાર: પ્રકૃતિમાંથી પ્રેરણા



તરલ ઘર્ષણ ઘટાડવા માટે વસ્તુઓને વિશિષ્ટ આકાર આપવામાં આવે છે.
પક્ષીઓ અને માછલી: કુદરતી રીતે તેમનો આકાર એવો હોય છે કે ઊર્જાનો વ્યય ઓછામાં ઓછો થાય.
માનવ સર્જન: વિમાન (Airplane) અને વહાણની રચના પક્ષીઓ અને માછલીઓના આકાર પરથી કરવામાં આવી છે. આને સુરેખિત આકાર (Streamlined shape) કહે છે.

સારાંશ



- **વિરોધ:** ઘર્ષણ હંમેશા ગતિનો વિરોધ કરે છે.
- **કારણ:** સપાટીઓનું જોડાણ (Interlocking).
- **ક્રમ:** સ્થિત ઘર્ષણ > સરકતું ઘર્ષણ > લોટણ ઘર્ષણ.
- **દ્વિમુખી સ્વભાવ:**
 - પકડ અને ચાલવા માટે જરૂરી છે (વધારવું પડે).
 - ગતિ સરળ બનાવવા અને ઘસારતે રોકવા ઘટાડવું પડે (ઊંજણ/બોલબેરિંગ).



ઘર્ષણ વગરની દુનિયા?

‘કલ્પના કરો કે ઘર્ષણ એક સેકન્ડ માટે ગાયબ થઈ જાય...’
કોઈ પણ ગતિમાન વસ્તુ ક્યારેય અટકશે નહીં. કોઈ પણ સ્થિર વસ્તુ ક્યારેય ટકી શકશે નહીં.
બધું જ વેરવિખેર થઈ જશે. ઘર્ષણ એ ભૌતિક જગતને જોડી રાખતું અદ્રશ્ય ગુંદર છે.